

COMUNICACIÓN PRESENTADA EN CONTART 2009

LAS APARIENCIAS ENGAÑAN

LOS PLANTEAMIENTOS DE INTERVENCIÓN EN LA REHABILITACIÓN DE DETERMINADOS EDIFICIOS PLANTEAN PREGUNTAS Y DUDAS TÉCNICAS QUE ENCUENTRAN MUCHAS DE LAS SOLUCIONES EN EL EJEMPLO PRÁCTICO PROPUESTO EN UN MONUMENTO PROTEGIDO.

POR Miguel A. Rodríguez-Torices, Félix Ibáñez Marfil. Colegio de Aparejadores de Madrid.



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3

El tema fundamental que se aborda es : “¿Cuándo?, ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo? debe hacerse la restauración de una fachada”.

A raíz de las Inspecciones Técnicas de los Edificios (ITE) se ha empezado a intervenir, de manera bastante generalizada, en muchas de las fachadas de nuestras ciudades, con independencia de que ello sea o no requerido por motivos de seguridad. Esto está mejorando el ornato de nuestras calles y ciudades, pero... ¿los planteamientos para estas intervenciones son siempre correctos? Y, a veces, ¿no estamos confundiendo la reparación y conservación de una fachada con un simple lavado de cara? También puede darse el caso de que el exceso de confianza en las apariencias pueda llevarnos a los técnicos a errar en nuestras decisiones.

EJEMPLO PRÁCTICO

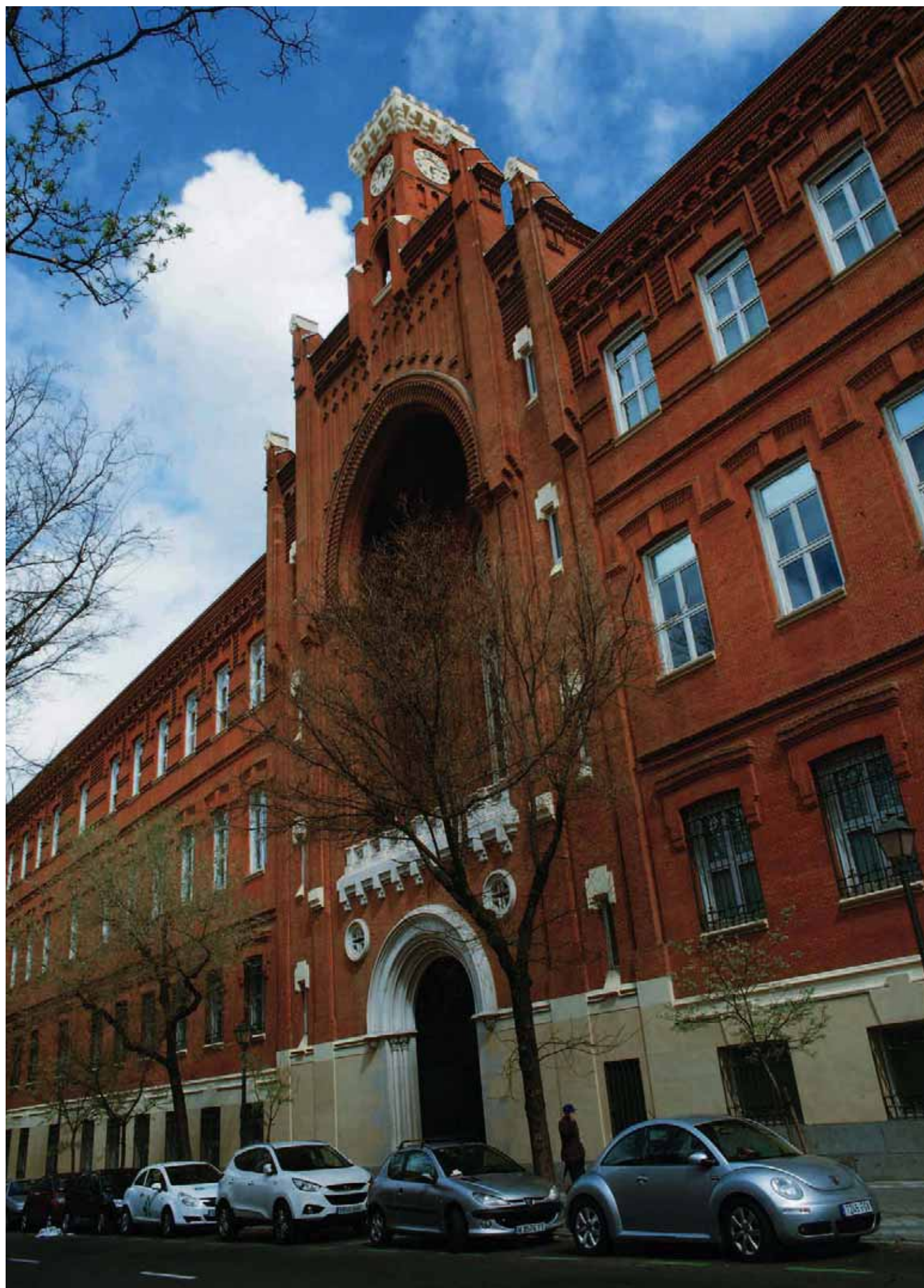
Se plantea un caso real de un edificio catalogado por el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (PGOUM) como “relevante en la arquitectura madrileña” (monumento), sede de la Universidad Pontificia Comillas. El edificio en cuestión fue construido en 1904, con fachadas de fábrica de ladrillo visto y aparejo neomudéjar. Por

tanto, su estilo se enclava en el movimiento modernista madrileño.

Aparentemente, el edificio ha gozado siempre de un aspecto aceptable y en buen estado, así al menos lo estimaban *a priori* los técnicos que suscriben esta comunicación y que, por otra parte, eran conocedores a fondo del conjunto del edificio, toda vez que llevaban más de una década realizando distintas actuaciones de obras de conservación en él. Convencidos y orgullosos de la bondad del estado de las fachadas, la sorpresa fue cuando, con motivo de la Inspección Técnica de Edificios (ITE) requerida por las ordenanzas municipales, se realizó una inspección rutinaria, pero metódica, de las fachadas. La primera inspección visual se llevó a cabo apoyada con el empleo de un teodolito como antejo. Cuál fue la sorpresa con el cambio de escala (x28), al apreciarse en las fachadas varios puntos con riesgo de pequeños desprendimientos por descamaciones o fragmentos en bastantes zonas, así como ladrillos y elementos decorativos con un cierto grado de inestabilidad. Una vez más, se confirma aquello de que *las apariencias engañan*.

A lo largo de la comunicación se describirá la técnica empleada para la primera inspección visual que se realizó y como consecuencia de esta, la técnica empleada para la segunda, mucho más exhaustiva (al 100%) y organoléptica. También se describe el análisis de las patologías detectadas y sus causas. Por último, y principalmente, se describirá el desarrollo de los trabajos de repara-

Imagen 1. Edificio de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, objeto de estudio.
Imágenes 2 y 3. La primera inspección visual se llevó a cabo con el empleo de un teodolito.



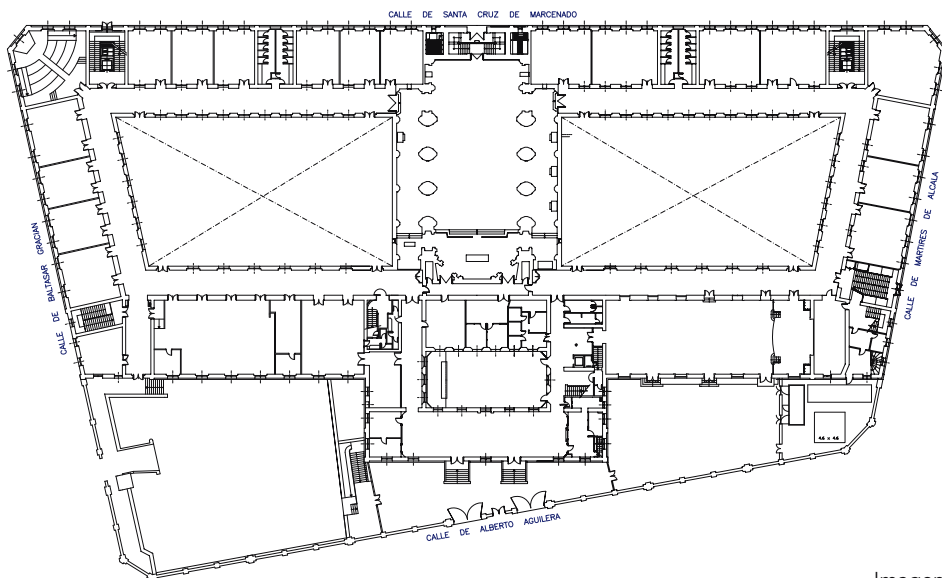


Imagen 4



Imagen 5

Imagen 4. Planimetría.

Imagen 5. Grúa telescópica.

Imagen 6. En la fachada aún se aprecia perfectamente la capa de pasta de cal pigmentada que se aplicaba al mortero de llagas y tendeles y que quedaba bruñida con el llaguer. Con esta técnica, además de impermeabilizar el mortero, conseguían conferir a la fábrica el aspecto estético de un paramento más terso y monóculo. De ahí la importancia de evitar, en lo

posible, durante el proceso de limpieza, la eliminación de esta capa bruñida del llagueado que aún quedase bien adherida.

Imagen 7. Distintos aspectos de ladrillos *pintones* (cocción aparente, con el núcleo poco cocido) entremezclados con los ladrillos *recochos* (bien cocidos) que debido a la acción de la humedad de la lluvia, tanto por el entumecimiento del barro de su núcleo como por la cristalización de las sales solubles, se produce una rotura

frágil de su corteza más cocida.

Imágenes 8 y 9. Se puede observar cómo el comportamiento de los ladrillos *pintones* ha sido totalmente distinto, pese a tener el mismo grado de exposición que los ladrillos adyacentes. La imagen 9 es un detalle ampliado de lo señalado en la imagen 8.

Imagen 10. Aquellos ladrillos que sufren este tipo de degradación y que forman parte de cornisas, impostas o guardapolvos de ventanas,

las cuales tienen una función de protección y control en la escorrentía de la lluvia por la fachada, al deteriorarse aquellos, han sido causa del deterioro del mortero y de otros ladrillos de similares características.

Imagen 11. Ladrillos rotos por impactos de andamios o tolvas empleados en alguna reforma. Se puede apreciar cómo los núcleos de estos ladrillos están bien cocidos, presentando fractura concoidea.

ción, mantenimiento y conservación llevados a cabo.

En este caso concreto, dada la gran superficie de las fachadas afectadas, con 390 m de perímetro y una media de unos 25 m de altura, fue necesario solicitar del Ayuntamiento de Madrid una

moratoria para su reparación, dada la gran envergadura y cuantía de esta. Para ello se argumentó que, junto con la minuciosa y exhaustiva inspección que se había llevado a cabo, se había eliminado, de forma simultánea, todo aquello susceptible de desprenderse o

caer, por pequeño que esto fuera. Esto permitía garantizar, por el momento y durante cierto tiempo, que no existiría riesgo alguno de desprendimiento. Era uno de los primeros casos de este tipo que se le presentaba al nuevo departamento de la Inspección Técnica de Edi-

Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8 Imagen 9



ficios del Ayuntamiento de Madrid.

El planteamiento técnico que se argumentó, tanto a la propiedad como al propio Ayuntamiento, es que, pese a la “estabilización” provisional citada, era preciso llevar a cabo una intervención de restauración general, con la que se reparase no solo todo aquello dañado, sino que también se corrigieran las causas, más o menos naturales, que a lo largo de un siglo habían dado lugar a las distintas patologías que alteraban los materiales componentes y deterioraban las fachadas, hasta el grado de que se fuesen produciendo progresivamente dichas pequeñas fragmentaciones y los desprendimientos.

Tanto los estudios previos, como la redacción del Proyecto de Mantenimiento y Conservación para la Restauración de las Fachadas, fue desarrollado por los arquitectos técnicos que suscriben la presente comunicación.

SEGUNDA INSPECCIÓN

Para la segunda inspección se empleó una grúa telescópica equipada con una barquilla, con un alcance de 30 m. Se llevó a cabo un barrido del 100% de la superficie de las fachadas, observando minuciosamente las distintas patologías que se detectaban, intentando hacer lectura *in situ* de las causas originarias de cada una de ellas. En esta tarea y con ayuda de pequeñas espátulas y una pequeña maza con *penas* o golpeadoras de goma y de plástico, se fueron eliminando las distintas descamaciones y fragmentos, valorando la consistencia o dureza que presentaban los ladrillos afectados en función de la resistencia que ofrecían al rayado y hendidido con la punta de la espátula. También se valoraba de forma cualitati-



Imagen 12

Imagen 12. Otro problema es el del asentamiento y proliferación de la colonia de palomas. Sus excrementos, el *palomino*, son de gran acidez, por lo que acidulan más todavía el agua de lluvia que los disuelve, produciendo un ataque muy agresivo al mortero de cal, como se observa en la imagen.



Imagen 13

Imagen 13. Churretes laterales en los vierteaguas de ventanas, donde se aprecia el arrastre de sales por lixiviación del mortero de cal, junto con arrastres de aerosoles depositados por la polución, formando costras, aguas-abajo, por carbonatación e incluso por formación de sulfatos.

va el sonido y, sobre todo, la vibración que se apreciaba al golpeo con la maza de plástico. En esta comunicación se exponen una serie de fotografías resumen de la inspección.

El edificio, de estructura muraria en su totalidad, está construido en tres fases o etapas, pero en sí, no tiene juntas de dilatación propiamente dichas, pese a tener una fachada con 160m de longitud. El hecho de que estén levantadas las fábricas de ladrillo con mortero de cal y el largo periodo de su construcción, casi cuatro años, añadido a que se trata de muros de carga por lo que, en razón de esta, su coacción neu-

traliza los movimientos reológicos y térmicos, todo ello hace que apenas se detecten fisuras. No obstante, en los puntos donde se producen discontinuidades de los forjados, tales como las cajas de escalera, así como en los chaflanes de esquina, es donde se concentran tensiones de dilatación con dos componentes vectoriales formando ángulo –conocido como *efecto proa*-. Es en estos puntos donde, buscando los huecos de ventana, se han generado con el tiempo las juntas de dilatación en forma natural y estable. En la imagen 19 (página 59) se aprecia la fisura de uno de los chaflanes cuya suciedad acumulada en su interior permite valorar su antigüedad. Mediante testigos colocados y con un seguimiento de cerca de 20 meses se puede asegurar que su movimiento a lo largo de este periodo fue casi inapreciable.

OTRAS PATOLOGÍAS

El zinc, material muy empleado para canalones, albardillas y baberos de protección, es un metal que teóricamente no se corroe por la capa de carbonato que lo autoprotege, pero, pese a ello, también sufre un deterioro con el paso del tiempo, perdiendo su ductilidad a causa de un lento proceso de cristaliza-

Imagen 10



Imagen 11





Imagen 14



Imagen 15



Imagen 16

ción, agrietándose precisamente por las dobleces.

En la imagen 21 (página 59) se aprecia cómo ha habido una doble acción: por una parte, el contacto de dos metales con diferente potencial electroquímico –como es el zinc del babero (-0,7628 V.) y el cobre (+0,1531 V.) de la cinta de la jaula Faraday del pararrayos– generan un par galvánico, sacrificándose el que lo tiene más bajo, en este caso el zinc; y por otra parte, dado que el zinc presentaba ya una pérdida de ductilidad, la vibración de la cinta de cobre, causada por el aire, ha ejercido una acción mecá-

nica sobre este que lo ha ido rompiendo poco a poco (imagen 20, en la página 59).

ESTUDIO DE LA ESCORRENTÍA POR LA FACHADA

(Causa de manchas antiestéticas)
Las cornisas, impostas o guardapolvos de ventanas tienen una función importantísima de protección y control de la escorrentía de lluvia en las fachadas, además de su papel puramente compositivo o estético. Al deteriorarse algunos de sus ladrillos se han producido puntos de discontinuidad en estos elementos, alterándose consecuen-

mente los caminos recorridos por el agua de la escorrentía y alcanzando a zonas que debían quedar protegidas (imágenes 22, 23, página 59).

Los elementos que se incorporan a las fachadas, tales como los báculos de las farolas, cables de tendidos telefónicos o alumbrado público (principalmente en los puntos de las abrazaderas de fijación), carteles etcétera, al sobresalir sobre el paramento de fachada, y si además tienen pendiente hacia el paramento, se convierten en captadores de agua de lluvia, lo que hace concentrar la escorredura en esos puntos, dando lugar a los churre-



Imagen 17



Imagen 18

Imagen 14. Imagen de churreses laterales.

Imagen 15. Detalle de uno de los pináculos de remate del peto de cubierta en el que, además del problema de los ladrillos mal

cocidos, se distinguen varios impactos de bala e incluso, en los tres agujeros del remate de zinc superior, aún permanecían incrustados los balines. Parte de esta protección de zinc había

sido arrancada por el viento.

Imagen 16. Aquí apreciamos, además de la erosión, el lavado del árido del mortero del revoco.

Imagen 17 y 18. Detalle de las roturas y fisuras que presentaban

algunos vierteaguas de piedra artificial, debidas a impactos y/o a la expansión de su armadura interna por la oxidación.

Imagen 19. Tensiones de dilatación y mapa referencial.



Imagen 19

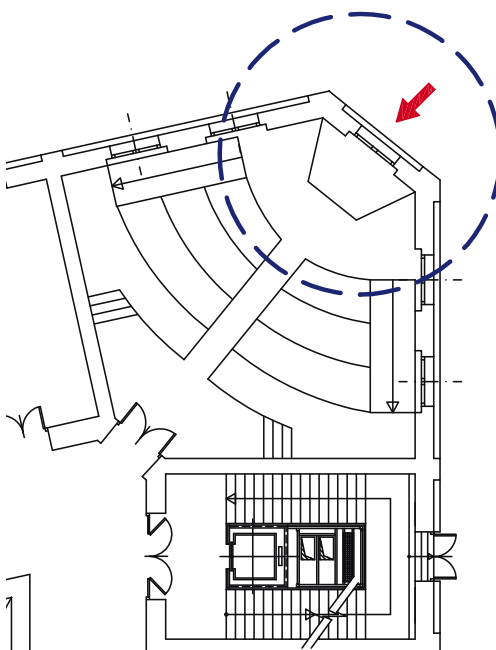


Imagen 20



Imagen 21

tes correspondientes Las zonas bajas de las fachadas no son alcanzadas por la lluvia, pero los zócalos del edificio que sobresalen del paramento de fachada (imágenes 24 y 25, página 60), por el mero hecho de sobresalir unos pocos centímetros, interfieren en el flujo de lluvia y recogen la cantidad de agua correspondiente a su proyección. Esta agua luego escurrirá, arrastrando con ella la suciedad ahí depositada, por el paramento de los zócalos, ya que tampoco estos serán alcanzados directamente por la lluvia debido a la nueva *capa límite* que se vuelve a formar por las corrientes de aire.

De nuevo, una franja en la zona baja de los zócalos, sobre el pavimento de la acera, siempre será mojada por el agua de la lluvia que *chisca* (rebota y salpica) sobre esta.

Se repite lo mismo en el medio capitel de la imposta, sobre el que apoyan las arquivoltas que enmarcan la entrada, en el cual se concentra, además del agua que el mismo recoge por su saliente, la mitad de la que recoge toda la arquivolta, dando lugar a la consecuente escorredura concentrada al correspondiente churrete (imagen 27, página 60).

Después de conocer en profundi-

dad el estado de una fachada, es cuando nos podemos plantear la preguntas de:

- **¿Cuándo debe restaurarse una fachada?** Cuando hay patologías y/o deterioros que pueden favorecer la progresión o aparición de los mismos. En el segundo caso, estaríamos hablando más bien del término mantenimiento.

- **¿El por qué?** –Pregunta muy frecuente que suelen formular los propietarios– queda suficientemente claro para el técnico tras el análisis de la inspección a fondo realizada. La contestación a la pregunta podría ser porque todo elemento constructivo, máxime los elementos exteriores –como lo son las fachadas– están sujetas a todos los procesos naturales de transformación, los físicos, los químicos y los biológicos, de igual manera que lo está la corteza terrestre desde el inicio de los tiempos, llegándose al extremo de su ruina, en el supuesto de no atender adecuadamente su mantenimiento o su restauración, llegado el caso, como podemos ver en los

Imagen 22



Imagen 23



Imagen 20. En los puntos de los pliegues del zinc se produce rotura.
Imagen 21. Doble acción: el contacto de dos metales con diferente potencial electroquímico y la acción mecánica causada por la vibración de la cinta de cobre y el aire.
Imagen 22. Al deteriorarse algunos de sus ladrillos, se han producido puntos de discontinuidad.
Imagen 23. El báculo arroja su escorrenría contra la fachada.



Imagen 24



Imagen 25

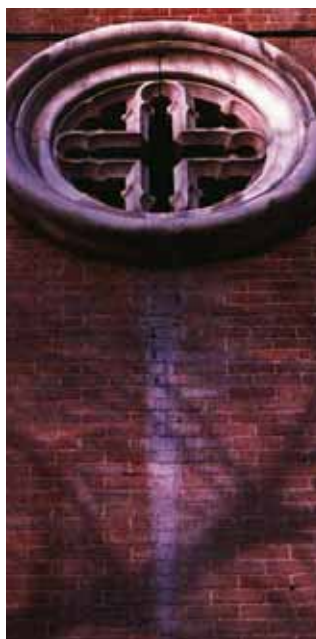


Imagen 26

Imagen 24-26. El agua escurre por el paramento de los zócalos arrastrando la suciedad depositada.

Imagen 27. Se repite la misma acción del agua

en este medio capitel de la imposta.

Imagen 28. El ladrillo original está extraído de uno de los guardapolvos (de ahí la costra –calcín– que presenta por la polución).



Imagen 27

pueblos abandonados. Además de los problemas de índole patógena, no hay que olvidar que, respecto al ornato público o aspecto estético, la propia Ley de Suelo contempla el deber de su mantenimiento a los propietarios de inmuebles.

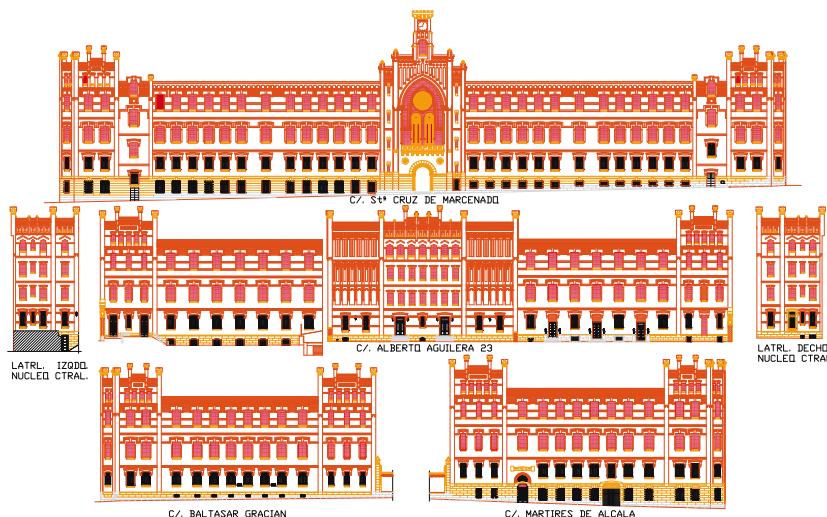
• ¿Para qué? Es ya obvio, después de haberse contestado las preguntas ante-

riores. No obstante, aquí vuelve a confundirse en muchos casos el fondo de la cuestión. Se está produciendo con cierta frecuencia en muchas de las distintas intervenciones que vemos en nuestras ciudades que, al no haberse llevado a cabo un estudio previo y en profundidad del estado de las fachadas, está primando el ornato antes que la seguridad,

produciéndose desplome de balcones, de cornisas, etcétera, o bien siguen progresando los mismos deterioros antiguos, apenas pocos meses o años de haber quedado bonita y recién pintada la fachada. Es lo que vulgarmente se llama *un lavado de cara*.

• ¿Cómo llevar a cabo el proceso de mantenimiento o restauración? A continuación exponemos, a modo de ejemplo únicamente, cómo se llevó a cabo en el caso que estamos exponiendo.

PLANO DE ALZADO



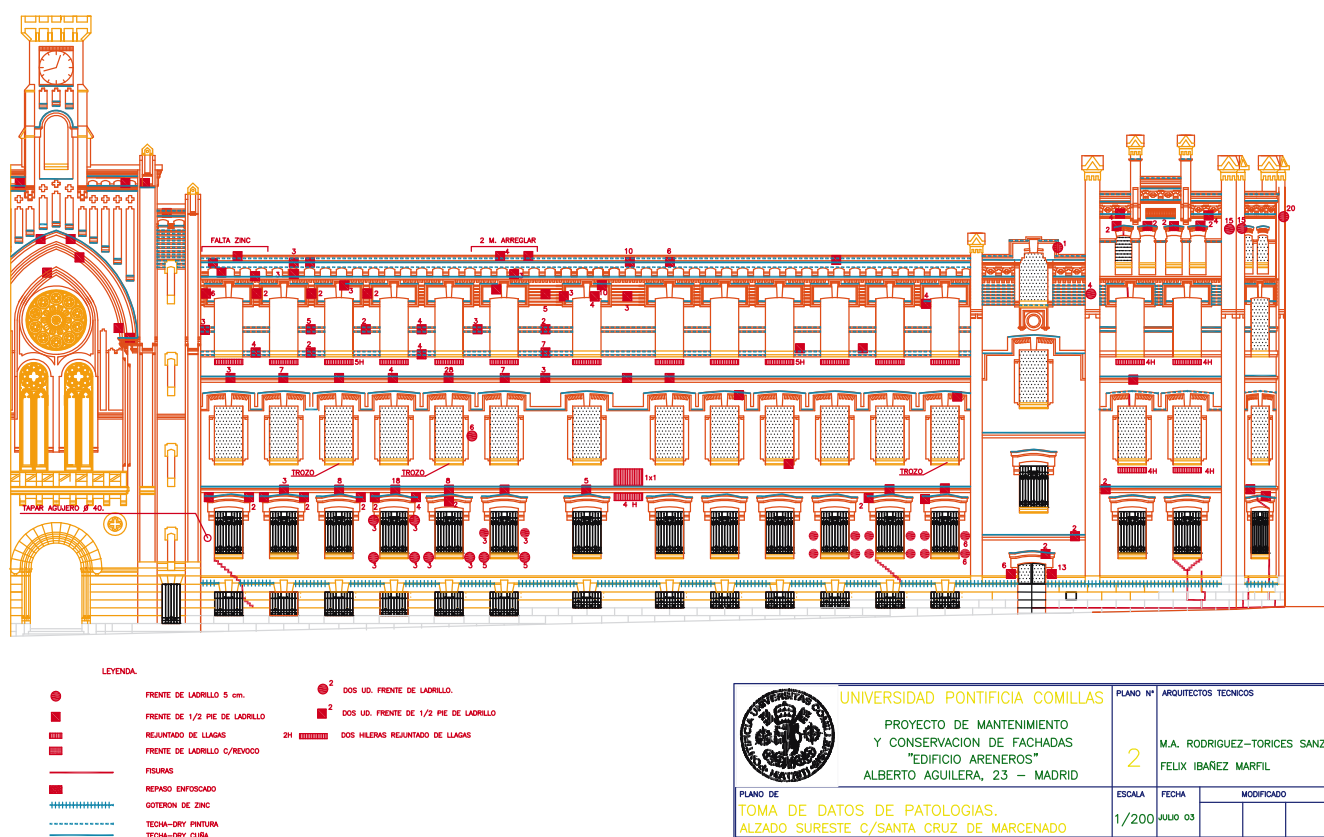
DESARROLLO DEL PROYECTO

En el plano de alzado de la fachada se recogió cada patología detectada, así como la solución adoptada para su reparación, estableciéndose además en ellos el criterio de medición para las unidades aplicadas para su posterior valoración.

PROCESO DE LA REPARACIÓN

a) Procedimiento a seguir para la limpieza de la fachada:

1º Empapar y saturar con agua limpia, prácticamente sin presión alguna, la zona del tajo que se prevé se vaya a realizar en la mañana o en la tarde, empezando



Plano de alzado en el que se recogen las acciones puntuales de la intervención.

do desde arriba y cubriendo una altura del triple del tajo a realizar.

2º Ir aplicando el dardo de agua a baja presión (regular en función de la necesidad) en pasadas horizontales, de arriba abajo, arrastrando la suciedad, cuidando de no incidir directamente en llagas para no descarnarlas. En los puntos en donde la suciedad persista se aplicará a mano o por pulverización con mochila, productos detergentes, de pH ligeramente alcalino, con aplicación de cepillo de cerda (nunca metálico) en los puntos perseverantes. Debe evitarse, en lo posible, que salte la película de cal pigmentada que cubre las llagas.

3º Cuidar de igual forma las zonas o ladrillos más degradados.

4º Cuando se termine el tajo, dar una pasada rápida de lavado por la zona inferior para diluir la concentración de suciedad que se pudiera haber acumulado, de la escurrida. Repetir este ciclo en cada inicio de la actividad.

b) Reparación de la fábrica de ladrillo: Para las reparaciones o restauraciones de la fábrica de ladrillo hubo que encargar la fabricación de ladrillos artesanales, de manera que fueran lo más similares posible a los existentes

en cuanto a color y sobre todo en cuanto a sus medidas. En la imagen 28, el ladrillo izquierdo, original, está extraído de uno de los guardapolvos (de ahí la costra -calcín- que presenta por la polución).

El ladrillo derecho (bajo estas líneas) es uno de los fabricados exprofeso para la restauración. Para la reposición de ladrillos y el rejuntado del llagueado se utilizó un mortero bastardo de cemento blanco y cal, con arena silícea, aditivado con látex.

Una vez restaurada la continuidad de los aleros, impostas y guardapolvos, con el mortero bastardo/látex, se hizo

Imagen 28

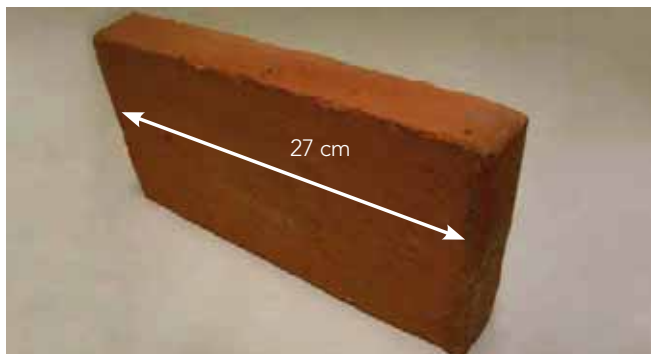
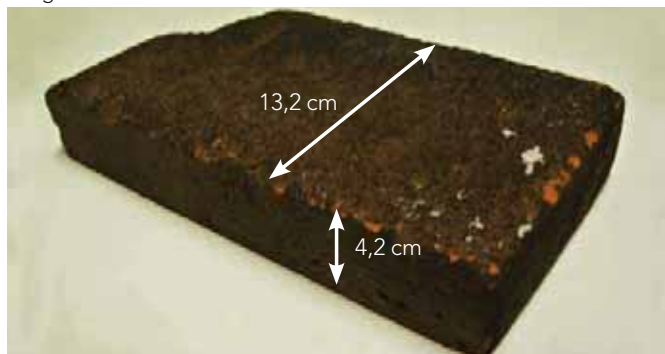




Imagen 29



Imagen 30

sobre ellos una cuña de pendiente, con objeto de facilitar la evacuación del posible agua que recojan, y se impermeabilizó después su superficie con una pintura cementosa elástica. En los pequeños rehundidos de las fachadas, donde la posibilidad de recoger agua era poco probable, únicamente se aplicó la pintura cementosa.

Una vez terminada la reparación de toda la fábrica, en aquellas zonas en las que los ladrillos presentan un gra-

do de deterioro debido a su incompleta cocción, tras eliminar las descamaciones, se aplica un tratamiento consolidante, basado en formulaciones de ésteres de silicato de etilo.

c) Reparación vierteaguas de ventana. Imagen 32.

d) El control y corrección de la escorrentía: Restauración y protección de guarda-

polvos de ventanas. Imágenes 33 y 34.

e) Elementos para el control de la concentración del agua de escorrentía: Imágenes 34 a 38.

TRATAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN FINAL DE LAS SUPERFICIES

Terminadas todas las reparaciones y correcciones sobre las fachadas, se procede a pintar los vierteaguas de ventanas,

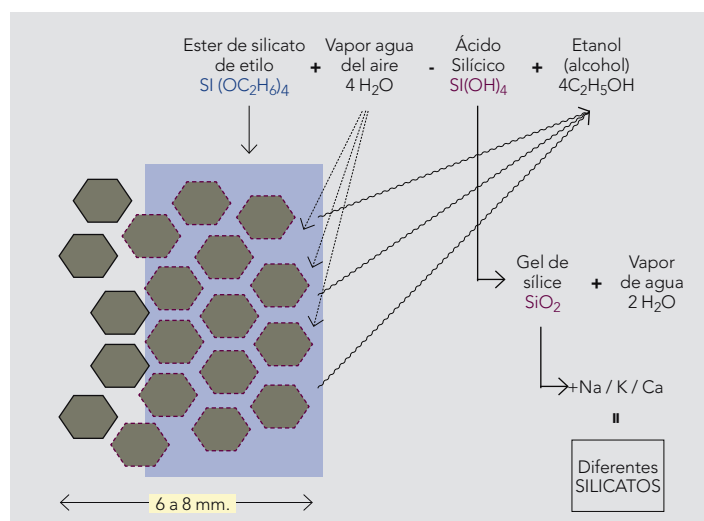


Imagen 31

Imágenes 29 y 30. En las zonas horizontales salientes se aplica una lechada cementosa-elástica.
Imagen 31. Tratamiento consolidante.
Imagen 32. Croquis de los

pasos para la reparación de los vierteaguas de ventana. Imágenes 33-38. El control y la corrección de la escorrentía. Imagen 39 y 40. Antes y después de la fachada restaurada.

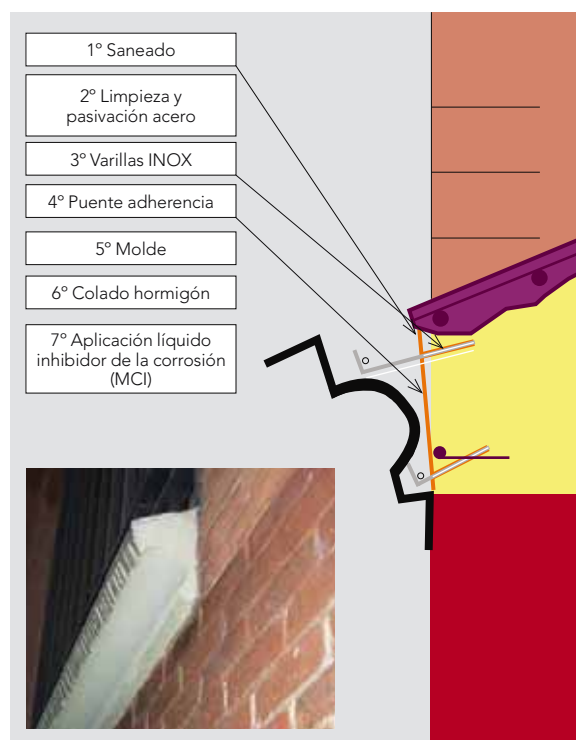


Imagen 32



Imagen 33



Imagen 34

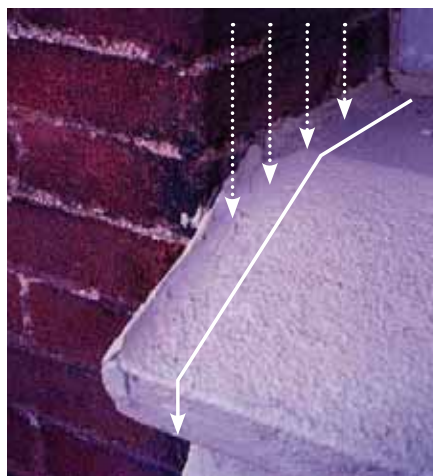


Imagen 35



Imagen 36



Imagen 37



Imagen 38

los pináculos, las zonas revocadas, etcétera, empleando pintura al silicato.

Transcurrido un plazo de tres semanas tras la aplicación del tratamiento consolidante, tiempo mínimo para que se desarrollen las reacciones necesarias para su consolidación, y de una semana tras pintar, se aplica, a toda la superficie de la fachada –ladrillo o pintura–, un producto hidrorrepelente, en base alcoxisilosanos, con excepción de las zonas bajas susceptibles de grafitis, a las que se les aplica un tratamiento antigrafitis transparente, a base de emulsión de resina acrílica.

BIBLIOGRAFÍA

- AYMAT, C.: *Revocos: Ejecución patología y restauración*. Revista BIA. Nº 198 y 199, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos técnicos de Madrid. 1998 y 1999.
- CARBONELL DE MASY, M.: *Conservación y restauración de monumentos*. w1993. ISBN: 84-604-8232-4.

- LEÓN F. J.: *Ensuciamiento de las fachadas por contaminación atmosférica*. Universidad de Valladolid/Caja de Ahorros de Salamanca. 1990.

- MONJO, J.: *Patología de fachadas urbanas*. Universidad de Valladolid/Caja de Ahorros de Salamanca. 1987.

- RODRÍGUEZ-MARIBONA, I.: *Estudios previos a la restauración monumental*. Revista Arte y Cemento. Nº 1.918.

- RODRÍGUEZ-TORICES, M. A.: *Envejecimiento de las fachadas*. Revista BIA. Nº 110. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, 1988. 

Imagen 39



Imagen 40

